

# Práctica No.1: Uso de equipos de laboratorio e instrumentos de medida

Lab. Circuitos II, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

2023 - I

## 1. Objetivos

- Determinar el método de solución de circuitos más eficiente para la configuración dada.
- Identificar las diferencias entre valor pico a pico, valor pico, valor eficaz y valor promedio para señales eléctricas de tensión y corriente.
- Interpretar la información obtenida de los manuales de los equipos de laboratorio para hacer uso adecuado de los equipos.
- Identificar las limitaciones de los equipos de laboratorio y los elementos pasivos usados para las prácticas.
- Comprobar de forma experimental los resultados obtenidos en la teoría por medio de técnicas de solución de circuitos.

## 2. Preguntas previas

1. ¿Qué son el valor pico a pico, valor pico, valor eficaz y valor promedio de una señal? ¿Qué relación hay entre estos términos?
2. ¿Cuáles son los valores eficaces de una señal sinusoidal, una señal triangular y una señal cuadrada? ¿Cómo se relacionan con su valor pico?
3. ¿Qué son el error absoluto y error relativo de una medición? ¿Cómo se hallan?
4. ¿Cuáles son las diferencias en la curva  $V$  vs  $I$  de una fuente real y una teórica?
5. ¿Cuáles son los rangos de potencia consumida de los resistores más usados en las prácticas?

## 3. Equipos para el formato de préstamo

- Multímetro True RMS
- Multímetro RMS
- Sondas (3)
- Cables banana-caimán (4)
- Adaptador 3 a 2

## 4. Preparación del laboratorio de Circuitos Eléctricos II

Responda de manera breve y concreta a las siguientes preguntas relacionadas con los parámetros de uso de los equipos. Los manuales de los equipos los pueden encontrar en el Drive del laboratorio. **Incluya las respuestas en el informe** después de la sección “Introducción”.

### ■ Fuente DC (Keithley 2231A-30-3)

- ☞ Determine los rangos de operación (tensión, corriente y potencia) para los tres canales de la fuente.
- ☞ ¿Es posible realizar la combinación de los canales de la fuente? Justifique.

### ■ Generador de señales (Rigol DG1022)

- ☞ ¿Qué tipos de señales puede generar?
- ☞ ¿Cuáles son los rangos de frecuencia y amplitud de las señales generadas?
- ☞ ¿Qué es el offset? ¿Cuál es el rango de operación del offset?
- ☞ ¿Qué es la impedancia de salida? ¿Cuál es el valor de la impedancia de salida del generador? ¿Es posible modificar este valor? Justifique.
- ☞ ¿Cómo es la conexión de tierra en los canales de salida del generador?

### ■ Osciloscopio (Tektronix TDS1002)

- ☞ ¿Cuáles son los rangos de frecuencia y amplitud de señal que puede medir? ¿Cómo se ven limitados estos rangos por la sonda de medición?
- ☞ ¿Qué es y para qué sirve la función trigger? ¿Qué significan los términos “disparo automático”, “disparo normal” y “disparo único”? Se recomienda hacer una búsqueda en inglés de estos términos.
- ☞ Realice un resumen de la función de los botones de control (Measure, cursor, display)
- ☞ Los canales del osciloscopio tienen una conexión física a la masa del equipo, y esta masa está conectada al terminal de tierra del cable de poder del equipo ¿Cómo afectan estas conexiones a las mediciones en el circuito?
- ☞ ¿En qué casos es necesario hacer el desacople del terminal de tierra en la alimentación eléctrica del osciloscopio y en qué casos no? ¿Qué elemento se utiliza para realizar este desacople?
- ☞ Sabiendo que el osciloscopio es un equipo que únicamente puede medir señales de tensión ¿Cómo se puede visualizar una señal de corriente en el osciloscopio? Busque alternativas al uso de una pinza amperimétrica.

### ■ Multímetro (Fluke True RMS 177)

- ☞ ¿En qué rangos de frecuencia y amplitud opera para señales de tensión y corriente?
- ☞ ¿Qué diferencia hay entre un multímetro RMS y uno True RMS?
- ☞ ¿Cuál debe ser la conexión del multímetro en un circuito eléctrico para usar cada una de las funciones disponibles (ohmímetro, amperímetro, voltímetro, etc)?

## 5. Actividades a desarrollar

Para los cálculos del circuito, pueden utilizar cualquier método (revisen los métodos básicos para resolver circuitos), sin embargo, tengan en cuenta usar el método que conlleve menos pasos para obtener la respuesta.

**ATENCIÓN:** Tengan en cuenta la impedancia de salida del generador de señales, la limitación del multímetro en frecuencia y la conexión a tierra del osciloscopio y el generador de señales para cálculos, simulaciones y mediciones.

- Mida con el multímetro la resistencia de cada uno de los resistores utilizados. Determine si se encuentra dentro del rango de tolerancia que indica el fabricante.
- Para el circuito de la Figura ??, utilice 4 resistores comerciales de distinto valor con rango desde  $10\ \Omega$  hasta  $330\ \Omega$  y una fuente DC de cualquier valor con la condición de no exceder los límites operativos de los elementos. Halle la tensión, corriente y potencia en el resistor **R4** mediante cálculos y simulaciones. En el laboratorio, realice mediciones en **R4** con multímetro RMS, multímetro True RMS y con osciloscopio. Intercambie los terminales de conexión de cada elemento de medición y registre las nuevas lecturas.

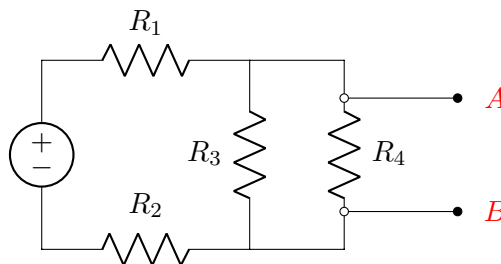


Figura 1: Circuito resistivo con fuente de tensión

- Cambie la fuente DC por un generador de señales con las siguientes entradas y realice el mismo procedimiento que llevó a cabo con la fuente DC en el circuito. Utilice valores eficaces de tensión y corriente para los resultados. *Sugerencia:* Procure que el valor eficaz de las señales alternas sea el mismo valor de la fuente DC usada en el punto anterior.
  - \*Señal sinusoidal (frecuencia entre 20 Hz a 1 kHz).
  - Señal sinusoidal (frecuencia mayor a 500 kHz).
  - Señal sinusoidal con componente DC mayor a  $1\ V_{DC}$  (cualquier frecuencia). Preste atención a la forma en la cual debe analizar la combinación de los valores AC y DC.
  - Señal triangular (cualquier frecuencia).

\*Adicional a los cálculos y mediciones realizadas, calcular y simular la tensión en el resistor **R1** y en el laboratorio medir **AL MISMO TIEMPO** con un canal del osciloscopio la tensión en **R1** y con el otro canal la tensión en **R4**.

**ATENCIÓN:** Incluyan errores absolutos y relativos para todas las mediciones.

## 6. Discusión de resultados

Responda a las siguientes preguntas en el informe:

- 1) ¿Qué tanto varía el valor de resistencia medido experimentalmente con respecto al mencionado por el fabricante? ¿Se encuentra dentro del rango de tolerancia?
- 2) ¿Qué diferencia existe entre los valores de tensión y corriente medidos con un osciloscopio, un multímetro y la teoría (cálculos y simulación)?
- 3) ¿Qué limitaciones tienen los equipos en cuanto a formas de onda y frecuencia en la práctica? ¿Concuerda con el fabricante?
- 4) ¿Cuál es el valor eficaz de una señal AC+DC? ¿Qué valor entrega el multímetro cuando mide una señal AC+DC? ¿Qué valor entrega el osciloscopio?
- 5) ¿Qué valor entregan los multímetros RMS y True RMS cuando miden una señal triangular?
- 6) ¿Qué consideraciones se deben tener en cuenta para hacer mediciones con los dos canales del osciloscopio al mismo tiempo?
- 7) ¿Qué pasa con los resultados de medición al intercambiar los terminales de las sondas del osciloscopio?
- 8) ¿Cuáles son los circuitos equivalentes más simples que representan a la fuente de tensión DC, al generador de señales y al osciloscopio?

Consultar cualquier duda con tiempo. ¡Éxitos!